

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003490

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-059630
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 3 0

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 5 9 6 3 0
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 三 菱 製 紙 株 式 会 社
新 光 電 気 工 業 株 式 会 社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	06P1739-01
【提出日】	平成16年 3月 3日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H05K 3/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	入沢 宗利
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	相澤 和佳奈
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
【氏名】	小室 豊一
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	深瀬 克哉
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内
【氏名】	酒井 豊明
【特許出願人】	
【識別番号】	000005980
【氏名又は名称】	三菱製紙株式会社
【代表者】	佐藤 健
【特許出願人】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	茂木 淳一
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	005289
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に、光架橋性樹脂層を形成する工程、光架橋性樹脂層表面を一様に帯電させて、孔上の光架橋性樹脂層と表面金属導電層上の光架橋性樹脂層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して表面金属導電層上の光架橋性樹脂層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光架橋性樹脂層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、露出した金属導電層をエッチングする工程、第二樹脂層および光架橋性樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【請求項 2】

第一樹脂層を除去する工程と回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を同時に行うことを特徴とする請求項 1 記載の回路基板の製造方法。

【請求項 3】

回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程において、第一樹脂層を介して光架橋性樹脂層を露光することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 4】

孔上の光架橋性樹脂層を除去した後、孔内部の金属導電層上に金属めっき層を設ける工程を有する請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の回路基板の製造方法。

【請求項 5】

孔内部の金属導電層上に金属めっき層を設けた後、光架橋性樹脂層除去液によって、孔の周辺部の光架橋性樹脂層を除去し、ランド部に相当する部分を広げること特徴とする請求項 4 に記載の回路基板の製造方法。

【請求項 6】

光架橋性樹脂層が多層構造である請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の回路基板の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板の製造方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、回路基板も高密度化や配線パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、回路基板の多層化が挙げられる。図４３で示したように、複数の配線層を積層して形成した回路基板は、一般にスルーホール４、バイアホール１５、インタースティシャルバイアホール１６と呼ばれる、内壁を金属導電層で被覆したあるいは充填した貫通孔、非貫通孔（以下、孔）といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【０００３】

図４４は、孔を上部から見た概略図である。孔１１の周囲にランド１２と呼ばれる金属導電層が形成されている。ランドは角形、円形、楕円形、異形等、種々の種類があるが、占有面積あるいは設計面の使いやすさから、円形を用いることが多い。高密度化に対応するためには、ランドレスもしくは狭小ランド幅の孔が必要とされている。

【０００４】

回路基板を製造する方法は、サブトラクティブ法、アディティブ法、セミアディティブ法等がある。最も一般的な方法はサブトラクティブ法である。サブトラクティブ法では、表面および貫通孔または／非貫通孔の内部に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルム（図４７）の回路部に相当する部分にエッチングレジスト層を設け（図４８）、露出している非回路部の金属導電層をエッチング除去し（図４９）、不要なエッチングレジスト層を除去して回路を形成する（図５０）。

【０００５】

サブトラクティブ法により回路基板を製造する場合、予め孔内部に設けた金属導電層をエッチングレジスト層で保護し、エッチング工程において、孔内部の金属導電層が除去されないようにする必要がある。ネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストを用いてエッチングレジスト層を形成する場合には、孔およびランド部を露光して架橋したドライフィルムフォトレジストで孔に蓋をするテンティング方法で、孔内部にエッチング液が入らないようにして、孔内部の金属導電層を保護する。

【０００６】

テンティング方法で孔を保護する場合、孔の穴開け加工や露光工程の位置合わせが重要であり、特に、高密度回路基板で要求されるランドレスおよび狭小ランド幅の孔では、非常に高い位置合わせ精度が必要となる。つまり、図４５（ｂ）に示したように、広小ランド幅の場合に、 X の距離だけ位置ずれが発生したとしても、孔上に完全にレジストの蓋を形成できるが、図４５（ａ）に示したように、狭小ランド幅の場合には、孔とランドが同距離 X だけずれると、ランドが孔部分から切れ、エッチング液が孔内に浸入してしまい、導通不良となる問題が発生する。しかし、穴開け加工の精度、基板の伸縮、露光用フォトマスクの寸法変化等が原因となって、位置合わせ精度には限界があるのが実情である。また、高密度回路基板上に形成される孔の径は多種類で、孔数も極めて多いため、全ての孔に対して精確に位置合わせを行うことは非常に困難である。したがって、高密度回路基板ではランドレスや狭小ランド幅の孔が求められているにもかかわらず、テンティングが確実に行われるためには、ランド幅を大きく設計しなくてはならないという問題が発生している（例えば、特許文献１、２参照）。

【０００７】

エッチングレジスト層を形成する方法として、電着フォトレジストが知られている。これは、図４６に示したように電着塗装法によって孔内壁を含む金属導電層上に一様に電着フォトレジスト層を設け、次に、フォトマスクを介して露光し、現像することで、エッチ

ングレジスト層を設ける方法である。

【0008】

電着フォトレジストでは、ネガ型（光架橋型）とポジ型（光分解型）がある。ネガ型（光架橋型）の場合は、露光してフォトレジストを架橋させる必要があるが、スルーホール4の孔内を露光できず、内部の電着フォトレジストを完全に架橋することができないため、エッチングレジスト層として使用することができない。

【0009】

バイアホール15ではランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成することができるが、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題がある。また、狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を露光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図45（a）に示したようにずれてしまうという問題があり、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することはできず、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【0010】

一方、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストの場合は、孔内部は露光する必要が無いので、ランドの無いパターンの中のみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成する手段として有効であると言われている。円柱形状のスルーホール4では光が侵入しないために、孔内壁のポジ型（光分解型）フォトレジスト層を保護することは可能である。しかし、テーパ形状のバイアホール15では、部分的に光が侵入するため、孔の内壁および底面全てのエッチングレジスト層を残存させることができないという問題があった。したがって、スルーホールとバイアホールが共存している回路基板の場合、回路基板に存在する全ての孔における内部金属導電層を保護することは不可能であった。

【0011】

また、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストを用いて狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を遮光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図45（a）に示したようにずれてしまうという問題がある。スルーホール4では孔内に光が入らないため、位置ずれがあっても孔内部の金属導電層を保護することができるが、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することができず、バイアホール15では、孔内が露光されてしまうため、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

【0012】

【特許文献1】特開平3-236956号公報

【特許文献2】特開平7-7265号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明の課題は、回路基板の高密度化のために要求されているランドレスや狭小ランド幅の孔に対応した、位置合わせ精度の許容範囲が広い回路基板の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に、光架橋性樹脂層を形成する工程、光架橋性樹脂層表面を一様に帯電させて、孔上の光架橋性樹脂層と表面金属導電層上の光架橋性樹脂層とに電位差を誘起させる工程、該電位差

を利用して表面金属導電層上の光架橋性樹脂層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光架橋性樹脂層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、露出した金属導電層をエッチングする工程、第二樹脂層および光架橋性樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法を見出すに至った。

【発明の効果】

【0015】

本発明の回路基板の製造方法では、光架橋性樹脂層の帯電特性を利用して、貫通孔および／または非貫通孔内部の金属導電層の保護を行う。空気や絶縁性基板等の絶縁層上に設けられた光架橋性樹脂層と、金属導電層上に設けられた光架橋性樹脂層とに対し、同一条件の下で帯電処理を施した場合、絶縁層上に設けられた光架橋性樹脂層上の帯電位の絶対値が、金属導電層上に設けられた光架橋性樹脂層上の絶対値よりも大きくなる。この帯電位差を静電潜像と見なし、電着法等の手段によって金属導電層上に形成された光架橋性樹脂層上にのみ第一樹脂層を設け、該第一樹脂層をレジストとして孔部の光架橋性樹脂層を除去することで、精確かつ選択的に孔内部および孔周囲の金属導電層を露出させることができる。

【0016】

孔内部および孔周囲の金属導電層を露出させた後、帯電処理を施して表面の第一樹脂層を帯電させた場合、孔内および孔周囲の金属導電層は帯電位がゼロの状態となる。この状態で、電着法等の手段を用いると、金属導電層上のみに第二樹脂層を形成することが可能となる。このように、金属導電層が帯電しないことを利用して、確実に孔内部および孔周囲の金属導電層をエッチングレジスト層となる第二樹脂層で保護することができる。

【0017】

本発明の回路基板の製造方法では、第二樹脂層で被覆された孔周囲の金属導電層部がランドとなる。上述の第一樹脂層をレジストとした孔部の光架橋樹脂層の除去工程で、光架橋性樹脂層除去量を制御することで、図30～31に示したように、任意にランド幅を調整することができる上、孔のランドは図44のように、均一な幅を有するものとなる。

【0018】

このように、本発明の回路基板の製造方法では、帯電工程、電着法、光架橋性樹脂層除去工程といった位置合わせを必要としない工程のみで、孔およびランド部にエッチングレジスト層を形成することができる。そのため、光架橋性樹脂を架橋する工程でランド部および孔内部を露光する必要が無く、露光時の位置合わせの許容範囲が広がるという秀逸な効果をもたらす。また、ランド幅も任意に制御することができるので、ランドレスや狭小ランド幅の孔を精確に製造することができるという秀逸な効果をもたらす。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の回路基板の製造方法について詳細に説明する。貫通孔を例にとって説明するが、非貫通孔でも以下に説明するのと同様の方法で、回路基板を製造することができる。また、スルーホールとバイアホールが共存しているようなビルドアップ基板であっても同様な方法で製造することができる。

【0020】

図1～図29は、本発明の回路基板の製造方法の一工程を示した断面図である。まず、本発明の第一の形態を説明する。まず、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルム（図1）の表面に光架橋性樹脂層5を設ける（図2）。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムとしては、両面に金属導電層2を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理および電解めっき処理等の手段により、孔4内および表面上に第二金属導電層3を設けたものを使用することができる。

【0021】

次に、コロナ帯電等の手段により、光架橋性樹脂層5表面を略一様に正または負の電荷に帯電させ、孔4上の光架橋性樹脂層5と金属導電層3上の光架橋性樹脂層5での電位差を誘起させる（図3）。図3では、プラスに帯電した場合を表し、電位の値の大きさを文字の大きさで表した。つまり、同一の帯電条件によっては、空気に接している孔4上の光架橋性樹脂層5は、金属導電層3上の光架橋性樹脂層5よりも、帯電電位が大きくなる。次に、その電位差を利用して、電着等の手段によって、金属導電層3上の光架橋性樹脂層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する（図4）。

【0022】

次に、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光架橋性樹脂層5を光架橋性樹脂層除去液で取り除く（図5）。図30のように、光架橋性樹脂層を孔の内壁近辺まで除去した場合、ランド幅ゼロの回路パターンを形成することができる。また、図31のように、光架橋性樹脂層の除去量を多くすることで、所望のランド幅を有する回路パターンを形成することができる。

【0023】

次に、第一樹脂層6を一様に帯電する（図6）。次に帯電荷と同極性の電荷を有する樹脂を用いて、電着塗装法等の手段で、孔4内部にのみ、第二樹脂層7を形成する（図7）。次に、フォトマスクを使用した密着露光または投影露光または直接描画方式により回路パターンを露光し、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂層5を架橋する（図8）。

【0024】

次に、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層および第一樹脂層を除去する（図9）。未反応光架橋性樹脂層および第一樹脂層は一括で除去しても良いし、第一樹脂層を除去した後に未反応光架橋性樹脂層を除去しても良い。次に、露出した回路未形成部に相当する第二金属導電層3および金属導電層2をエッチング除去し（図10）、残存する第二樹脂層7および光架橋性樹脂層の架橋部8を剝離除去して、回路基板が製造される（図11）。

【0025】

第一の形態を工程順に説明を行ったが、この工程順のとおり回路基板を製造することなく、それぞれの工程を組み合わせると同様な回路基板を製造することができる。つまり、孔上の光架橋性樹脂層を除去する工程までは、第一の形態と同じ工程順で作製し、次に、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、の4つの工程の順番を組み合わせることができる。例えば、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、第一樹脂層を除去する工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を順に行う方法、また、第一樹脂層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を順に行う方法、また、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を順に行う方法、また、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を順に行う方法が挙げられる。第一樹脂層を除去する工程より前に、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程を行うことで、第一樹脂層を介して光架橋性樹脂層を露光することができる。

【0026】

また、第一樹脂層を除去する工程および回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程を同時に行うことが可能である。孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程を順に行ったのち、第一樹脂層を除去する工程および回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する

方法、また、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程を順に行ったのち、第一樹脂層を除去する工程および回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する方法が挙げられる。この方法では工程数を1つ少なくできるため優位である。

【0027】

次に孔内部の金属導電層上に金属めっき層を設ける工程を有する本発明の回路基板の製造方法を、第二の形態として説明する。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムとして、両面に金属導電層2を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理により、孔4内および表面上に第二金属導電層3を設けたもの（図12）を使用した例を示す。この基板の表面に光架橋性樹脂層5を設け（図13）、次いで第一形態と同様に、コロナ帯電等の手段により、光架橋性樹脂層5表面を略一様に正または負の電荷に帯電させ、孔4上の光架橋性樹脂層5と金属導電層3上の光架橋性樹脂層5での電位差を誘起させる（図14）。続いて、その電位差を利用して、電着塗装等の手段によって、金属導電層3上の光架橋性樹脂層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する（図15）。

【0028】

次に、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光架橋性樹脂層5を光架橋性樹脂層除去液で取り除き（図16）、露出した孔内の金属導電層3上に、電解めっき等の手段によって、孔内金属めっき層9を設ける（図17）。

【0029】

孔内金属めっき層9を設けた後、場合によって、再度孔周辺部の光架橋性樹脂層5を光架橋性樹脂層除去液で取り除くことができる。光架橋性樹脂層除去量を調整することで、図32に示したように、光架橋性樹脂層が孔内壁近辺にあるランド幅ゼロの状態や、図33に示したような所望のランド幅を有する状態等、種々の回路パターンの製造が可能となる。

【0030】

次に、フォトマスクを使用した密着露光または投影露光または直接描画方式により回路パターンを露光し、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂層5を架橋する（図18）。次に、第一樹脂層6を一様に帯電する（図19）。次に帯電荷と同極性の電荷を有する樹脂を用いて、電着塗装法等の手段で、孔4内部にのみ、第二樹脂層7を形成する（図20）。

【0031】

次に、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層および第一樹脂層を除去する（図21）。次に、露出した回路未形成部に相当する第二金属導電層3および金属導電層2をエッチング除去し（図22）、残存する第二樹脂層7および光架橋性樹脂層の架橋部8を剝離除去して、回路基板が製造される（図23）。本発明の第二の形態では、表面の金属導電層が薄くなるので、第一の形態のように表面全体に厚い金属導電層が設けられている場合より、高密度回路を形成することが可能となる。

【0032】

第一の形態と同様に、上記で説明した第二の形態の工程順のとおり回路基板を製造することなく、それぞれの工程を組み合わせると同様な回路基板を製造することができる。孔内部の金属導電層上に金属めっき層を設ける工程は、孔上の光架橋性樹脂層を除去する工程と孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程の間に行えば、どの工程の後に行ってもよい。

【0033】

本発明の第二の形態において、所望のランド幅を有する状態の回路パターンの製造工程について詳細に説明する。第二の形態のうち、孔内金属めっき層9を設けた後（図17）、光架橋性樹脂層除去液によって、孔周辺部の光架橋性樹脂層を除去し、図33に示したようなランド幅を広げる工程を行う。次に、フォトマスクを使用した密着露光または投影露光または直接描画方式により回路パターンを露光し、回路形成部に相当する部分の光架

橋性樹脂層 5 を架橋する（図 2 4）。次に、第一樹脂層 6 を一様に帯電する（図 2 5）。次に帯電荷と同極性の電荷を有する樹脂を用いて、電着塗装法等の手段で、孔 4 内部およびランド部に、第二樹脂層 7 を形成する（図 2 6）。なお、第二樹脂層 7 を形成した後に、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂層 5 を架橋しても良い。

【0034】

次に、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層および第一樹脂層を除去する（図 2 7）。次に、露出した回路未形成部に相当する第二金属導電層 3 および金属導電層 2 をエッチング除去し（図 2 8）、残存する第二樹脂層 7 および光架橋性樹脂層の架橋部 8 を剝離除去して、回路基板が製造される（図 2 9）。このようにして形成された回路基板は、ランドの露光が必要なく、位置合わせが原理的に不要なランドを孔周辺に形成することが可能となり、高密度回路基板にとって非常に有効である。

【0035】

本発明に係わる光架橋性樹脂層としては、一般的に使用されている回路基板製造用のネガ型ドライフィルムフォトリジストがあげられる。以下に例を挙げるが、本発明の趣旨と異ならない限り何れの光架橋性樹脂であっても適用可能である。例えば、カルボン酸基を含むバインダーポリマー、光重合性の多官能モノマー、光重合開始剤、溶剤、その他添加剤からなるネガ型の感光性樹脂組成物が使用できる。それらの配合比率は、感度、解像度、硬度、テンティング性等の要求される性質をいかにバランスをとるかで決定される。これらの例は「フォトポリマーハンドブック」（フォトポリマー懇話会編、1989 年刊行、（株）工業調査会刊）や「フォトポリマー・テクノロジー」（山本亜夫、永松元太郎編、1988 年刊行、日刊工業新聞社刊）等に記載されている。市販品としては、例えばデュボン MRC ドライフィルム株式会社のリストン、日立化成工業株式会社のフォテック、旭化成株式会社のサンフォート等を使用することができる。

【0036】

本発明に係わる光架橋性樹脂層は、多層構造であってもよい。例えば、光架橋性樹脂層 5 の片面または両面に、アルカリ可溶性樹脂層 10 を設ける。多層光架橋性樹脂層 17 は、単層光架橋性樹脂層と比較して、帯電能の向上、搬送系における傷への耐性等が向上するといったメリットを有する。光架橋性樹脂層 5 の片面にアルカリ可溶性樹脂層 10 を設けた場合は、回路基板へのラミネート後には、図 3 4 または図 3 5 のようになり、両面に設けた場合は、図 3 6 のようになる。多層光架橋性樹脂層 17 の場合においても、上記における第一の形態または第二の形態と同様な工程によって、回路基板が製造される。また、図 3 4 や 3 6 のように、光架橋性樹脂層 5 上にアルカリ可溶性樹脂層 10 が設けられている多層光架橋性樹脂層 17 を使用した場合、第一樹脂層を除去する工程において、第一樹脂層除去と同時にアルカリ可溶性樹脂層 10 を除去することができる。

【0037】

本発明に係わる光架橋性樹脂層は、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムに熱圧着し、孔部に蓋（テンティング）をするようにして形成される。また、光架橋性樹脂層除去液に対して溶解性を有し、第二の形態においては、めっき液に対する耐性を有していることが必要である。多層であっても光架橋性樹脂層除去液に対して溶解性を有し、めっき液耐性を有していることが必要である。

【0038】

本発明に用いることができる金属導電層を張り合わせた絶縁性基板または絶縁性フィルムとしては、紙基材フェノール樹脂やガラス基材エポキシ樹脂の基板、ポリイミドフィルム、液晶高分子フィルム等に金、銀、銅等の金属箔を張り合わせたものを使用することができる。これらの例は「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987 年刊行、日刊工業新聞社刊）に記載されている。

【0039】

本発明において、光架橋性樹脂層または第一樹脂層を一様に帯電させる際の帯電処理としては、従来からコロトロン方式及びスコロトロン方式等の非接触帯電方法、また導電ロ

ール帯電等の接触帯電方法が知られており何れの方式を採用しても良い。

【0040】

本発明において、光架橋性樹脂層除去液としては、光架橋性樹脂層を溶解もしくは分散可能な液であり、使用する光架橋性樹脂層の組成に見合った現像液を用いる。現像液によって、孔上の樹脂フィルムを除去し、孔上のみを開口する。光架橋性樹脂層除去液は、第一樹脂層および第二樹脂層は溶解しないか、または、第一樹脂層および第二樹脂層を溶解する液であっても、光架橋性樹脂層を膜厚分だけ溶解する条件において、第一樹脂層および第二樹脂層が膨潤したり、形状が変化したりすることがない液であれば、いずれであってもよい。一般的には、アルカリ水溶液が有用に使用され、たとえば、例えばケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸および炭酸アルカリ金属塩、リン酸および炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン類、エチレンジアミン、プロパンジアミン類、トリエチレンテトラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物等を用いることができる。これら水溶液は、第一樹脂層および第二樹脂層に対する溶解性を制御するため、濃度、温度、スプレー圧等を調整する必要がある。光架橋性樹脂層の除去は、光架橋性樹脂層除去液による処理に続いて、水洗や酸処理を行うことによって、速やかに停止させることができる。

【0041】

本発明に係わる第一樹脂層は、光架橋性樹脂層除去液に不溶で、かつ第一樹脂層除去液に可溶な樹脂を用いる。第一樹脂層は、帯電粒子を用いて電着法によって、孔上の光架橋性樹脂層と金属導電層上の光架橋性樹脂層との電位差を利用して、孔上以外の光架橋性樹脂層上に形成される。孔上の光架橋性樹脂層は、金属導電層上の光架橋性樹脂層よりも帯電量が多く、適正な電圧を印加した場合、孔上には第一樹脂層が電着されない。また、粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、帯電粒子含有塗液供給量を制御することで、膜厚を決定することができる。電着法によって付着した帯電粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって、光架橋性樹脂層上に定着されて、第一樹脂層となる。この第一樹脂層をレジスト層として、光架橋性樹脂層除去液で、孔上の光架橋性樹脂層を除去する。第一樹脂層の除去方法は、光架橋性樹脂層上から速やかに除去できれば、どのような方法であっても良いが、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、水溶液等の第一樹脂層除去液を使用して溶解もしくは分散除去する方法、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

【0042】

本発明に係わる第二樹脂層は、光架橋性樹脂層除去液および金属導電層のエッチング液に不溶な樹脂を含有する。第二樹脂層は、帯電粒子を用いて電着法によって形成することが好ましい。第二樹脂層の電着方法としては、光架橋性樹脂層の帯電荷と同極性の荷電を有する帯電粒子を用いて、適当なバイアス電圧印加の下で、露光部に第二樹脂層を設ける反転現像法がある。

【0043】

本発明に係わる第一樹脂層および第二樹脂層の成分は、たとえば、水溶性電着樹脂や電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができる。水溶性電着樹脂としては、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水分散性樹脂となり、水中において巨大なコロイド粒子を形成して成るものがある。電子写真に使用する湿式トナー樹脂の成分としては、電気絶縁性の液体中に分散された樹脂粒子が挙げられ、樹脂粒子の具体的な例は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等が挙げられる。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、荷電は、光架橋性樹脂層の帯電極性に応じて正、負を使い分ける必要がある。

【0044】

本発明に係わる金属導電層のエッチングに使用されるエッチング液は、金属導電層を溶

解除去できるものであれば良い。例えば、アルカリ性アンモニア、硫酸一過酸化水素、塩化第二銅、過硫酸塩、塩化第二鉄、等の一般的なエッチング液を使用できる。また、装置や方法としては、例えば、水平スプレーエッチング、浸漬エッチング、等の装置や方法を使用できる。これらの詳細は、「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、１９８７年刊行、日刊工業新聞社発行）に記載されている。

【００４５】

以下実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

【実施例１】

【００４６】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times 510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{ m}$ ）に、 $150\text{ }\mu\text{ m}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ の無電解銅めっき層および $12\text{ }\mu\text{ m}$ の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $20\text{ }\mu\text{ m}$ 厚の回路形成用ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。

【００４７】

次いで、常温下でマイラーフィルムを剥離した後、光架橋性樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱ＯＰＣプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ＯＤＰ－ＴＷ」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で２分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【００４８】

次に、孔上の光架橋性樹脂層のみを１質量％炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図３７で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2$ 、光架橋性樹脂層除去部の径は、 $L1=150\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L2=125\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L3=160\text{ }\mu\text{ m}$ であった。

【００４９】

次に、コロナ帯電機を用いて光架橋性樹脂層を一様に $+200\text{ V}$ に帯電し、アクリル樹脂性エマルジョン（特開２００２－２９６８４７の実施例１記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+100\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを孔内部のみに電着させ、 70°C で２分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【００５０】

次に、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{ m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックＵＲＭ３００、ウシオ電機製）を用い、３０秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。

【００５１】

該露光処理が終了した基板に対し、第一樹脂層および未硬化の光架橋性樹脂層を、キシレンおよび１質量％炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、架橋部からなるレジスト回路を形成した。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 3.0 kg/cm^2 ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第二樹脂層を３質量％水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図３８で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5$ 、ランド径 $L6$ は、 $L4=150\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L5=125\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L6=150\text{ }\mu\text{ m}$ であり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例２】

【0052】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{ m}$ ）に、 $150\text{ }\mu\text{ m}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ の無電解銅めっき層および $12\text{ }\mu\text{ m}$ の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $20\text{ }\mu\text{ m}$ 厚の回路形成用ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。

【0053】

次いで、常温下でマイラーフィルムを剥離した後、光架橋性樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力； $+5.0\text{ kV}$ ）を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 $+200\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0054】

次に、孔上の光架橋性樹脂層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光架橋性樹脂層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図37で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L1$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L2$ 、光架橋性樹脂層除去部の径 $L3$ は、 $L1=150\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L2=125\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L3=190\text{ }\mu\text{ m}$ であった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光架橋性樹脂層は溶解しない溶剤としてキシレンを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90°C で20分間乾燥をした。

【0055】

次に、コロナ帯電機を用いて光架橋性樹脂層を一様に $+200\text{ V}$ に帯電し、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧 $+100\text{ V}$ を印加して反転現像を行い、トナーを孔内部のみに電着させ、 70°C で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0056】

次に、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙： $50\text{ }\mu\text{ m}$ ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。

【0057】

該露光処理が終了した基板に対し、未硬化の光架橋性樹脂層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（ 30°C ）を用いて溶出除去し、架橋部からなるレジスト回路を形成した。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（ 40°C 、スプレー圧 $3.0\text{ kg}/\text{cm}^2$ ）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（ 40°C ）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の金属導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図38で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L4$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L5$ 、ランド径 $L6$ は、 $L4=150\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L5=125\text{ }\mu\text{ m}$ 、 $L6=180\text{ }\mu\text{ m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例3】

【0058】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 $340\text{ mm}\times510\text{ mm}$ 、基材厚み 0.1 mm 、銅層厚み $12\text{ }\mu\text{ m}$ ）に、 $150\text{ }\mu\text{ m}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ $0.5\text{ }\mu\text{ m}$ の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、 $20\text{ }\mu\text{ m}$ 厚の回路形成用ドライ

フィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。

【0059】

次いで、常温下でマイラーフィルムを剥離した後、光架橋性樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0060】

次に、孔上の光架橋性樹脂層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図39で示した穴開け加工時のスルーホール径L7、光架橋性樹脂層除去部の径L8は、 $L7 = 150 \mu m$ 、 $L8 = 110 \mu m$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み12 μm の電解銅めっき層を形成した。

【0061】

次に、コロナ帯電機を用いて光架橋性樹脂層を一様に+200 Vに帯電し、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+100 Vを印加して反転現像を行い、トナーを孔内部のみに電着させ、70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0062】

次に、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。

【0063】

該露光処理が終了した基板に対し、第一樹脂層および未硬化の光架橋性樹脂層を、キシレンおよび1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるレジスト回路を形成した。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧3.0 kg/cm²）で処理し、露出している無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図40で示した穴開け加工時のスルーホール径L9、銅めっき時のスルーホール径L10、ランド径L11は、 $L9 = 150 \mu m$ 、 $L10 = 125 \mu m$ 、 $L11 = 150 \mu m$ であり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例4】

【0064】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340 mm×510 mm、基材厚み0.1 mm、銅層厚み12 μm ）に、150 $\mu m \phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ0.5 μm の無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、20 μm 厚の回路形成用ドライフィルムレジストを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光架橋性樹脂層を設けた。

【0065】

次いで、常温下でマイラーフィルムを剥離した後、光架橋性樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0066】

次に、孔上の光架橋性樹脂層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて

溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図39で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L7$ 、光架橋性樹脂層除去部の径 $L8$ は、 $L7=150\mu\text{m}$ 、 $L8=110\mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み $12\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を形成した。

【0067】

続いて、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30)℃を用いて、スルーホール部周辺の光架橋性樹脂層を溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光架橋性樹脂層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図41で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L12$ 、電解銅めっき後のスルーホール径 $L13$ 、光架橋性樹脂層除去部の径 $L14$ は、 $L12=150\mu\text{m}$ 、 $L13=125\mu\text{m}$ 、 $L14=190\mu\text{m}$ であった。

【0068】

次に、コロナ帯電機を用いて光架橋性樹脂層を一様に+200Vに帯電し、アクリル樹脂性エマルジョン(特開2002-296847の実施例1記載のトナー)を用いて、バイアス電圧+100Vを印加して反転現像を行い、トナーを孔内部のみに電着させ、70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0069】

次に、回路パターンを描画したフォトマスク(導体幅および間隙: $50\mu\text{m}$)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。

【0070】

該露光処理が終了した基板に対し、第一樹脂層および未硬化の光架橋性樹脂層を、キシレンおよび1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30℃)を用いて溶出除去し、架橋部からなるレジスト回路を形成した。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液(40℃、スプレー圧 $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$)で処理し、露出している無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40℃)およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の金属導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図40で示した穴開け加工時のスルーホール径 $L9$ 、銅めっき時のスルーホール径 $L10$ 、ランド径 $L11$ は、 $L9=150\mu\text{m}$ 、 $L10=125\mu\text{m}$ 、 $L11=180\mu\text{m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【実施例5】

【0071】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板(面積 $340\text{mm}\times 510\text{mm}$ 、基材厚み 0.1mm 、銅層厚み $12\mu\text{m}$)に、 $150\mu\text{m}\phi$ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ $0.5\mu\text{m}$ の無電解銅めっき層および $12\mu\text{m}$ の電解銅めっき層を設けた。

【0072】

$20\mu\text{m}$ 厚の回路形成用ドライフィルムレジストの片面に表1で示したアルカリ可溶性樹脂を塗布し、 $5\mu\text{m}$ 厚のアルカリ可溶性層を積層した多層の光架橋性樹脂層を得た。次に基板の両面に、ドライフィルムレジストが金属導電層に接するようにして貼り付け、金属導電層上に多層の光架橋性樹脂層を設けた。

【0073】

【表 1】

n-ブチルメタクリレート／n-ブチルアクリレート／メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）＝4／3／3）	20質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	80質量部

【0074】

次いで、多層光架橋性樹脂層の上層に位置するアルカリ可溶性樹脂層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；＋5.0kV）を用いて両面に電荷を与えた。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧＋200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

【0075】

次に、孔上の多層光架橋性樹脂層を1質量％炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスルーホール径L15、銅めっき時のスルーホール径L16、光架橋性樹脂層除去部の径L17は、 $L15 = 150\mu m$ 、 $L16 = 125\mu m$ 、 $L17 = 160\mu m$ であった。次に、第一樹脂層は溶解するが、多層光架橋性樹脂層は溶解しない溶剤としてキシレンを用い、第一樹脂層を溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥をした。

【0076】

次に、コロナ帯電機を用いて多層光架橋性樹脂層を一様に＋200Vに帯電し、アクリル樹脂エマルジョントナー（特開2002-296847の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧＋100Vを印加して反転現像を行い、トナーを孔内部のみに電着させ、70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第二樹脂層を得た。

【0077】

次に、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm ）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光架橋性樹脂層に対しても同様に露光を行い、回路パターンの架橋部を形成した。

【0078】

該露光処理が終了した基板に対し、未硬化の光架橋性樹脂層および上層のアルカリ可溶性樹脂層を、1質量％炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、架橋部からなるレジスト回路を形成した。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧3.0kg/cm²）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光架橋性樹脂層の架橋部および第二樹脂層を3質量％水酸化ナトリウム水溶液（40℃）およびメチルエチルケトンで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図38で示した穴開け加工時のスルーホール径L4、銅めっき時のスルーホール径L5、ランド径L6は、 $L4 = 150\mu m$ 、 $L5 = 125\mu m$ 、 $L6 = 150\mu m$ であり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の活用例として、プリント配線板、半導体装置等の貫通孔および非貫通孔を有する回路基板における高密度回路の形成方法が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 4 8】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 4 7 に続く工程を示す断面図。

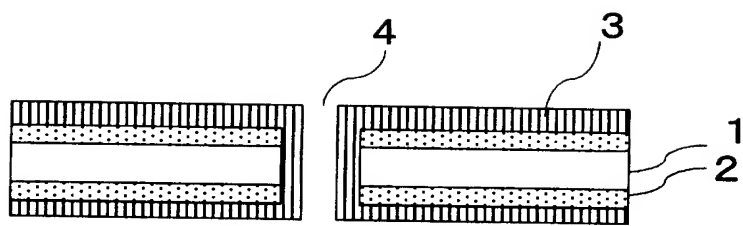
【図 4 9】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 4 8 に続く工程を示す断面図。

【図 5 0】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図 4 9 に続く工程を示す断面図。

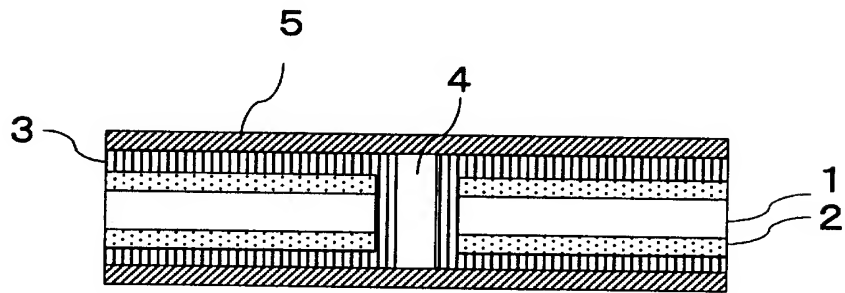
【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

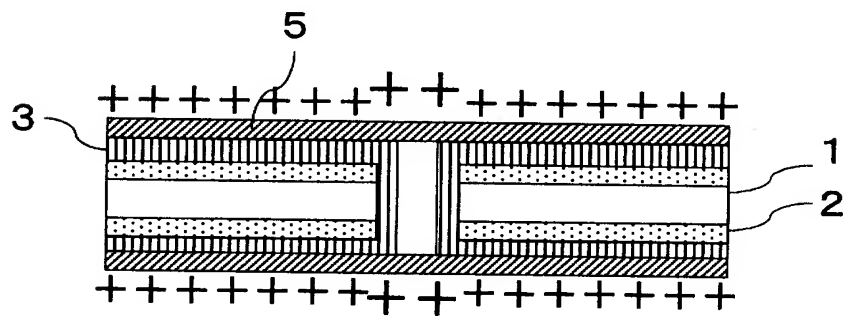
- 1 絶縁性基板
- 2 金属導電層
- 3 第二金属導電層
- 4 スルーホール（貫通孔）
- 5 光架橋性樹脂層
- 6 第一樹脂層
- 7 第二樹脂層
- 8 架橋部
- 9 孔内金属めっき層
- 1 0 アルカリ可溶性樹脂層
- 1 1 孔
- 1 2 ランド
- 1 3 エッチングレジスト層
- 1 4 電着フォトレジスト
- 1 5 バイアホール（非貫通孔）
- 1 6 インタースティシヤルバイアホール
- 1 7 多層光架橋性樹脂層



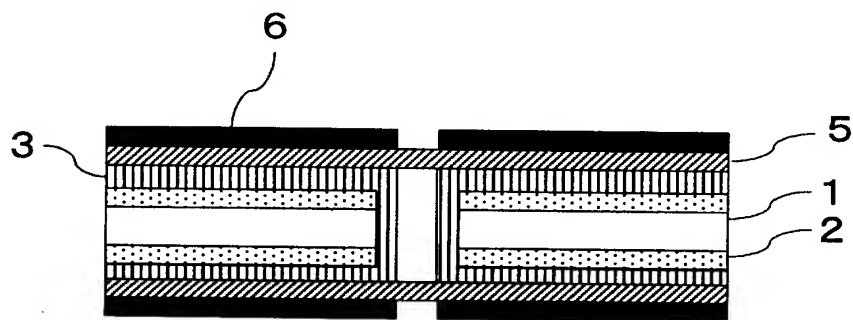
【図 2】



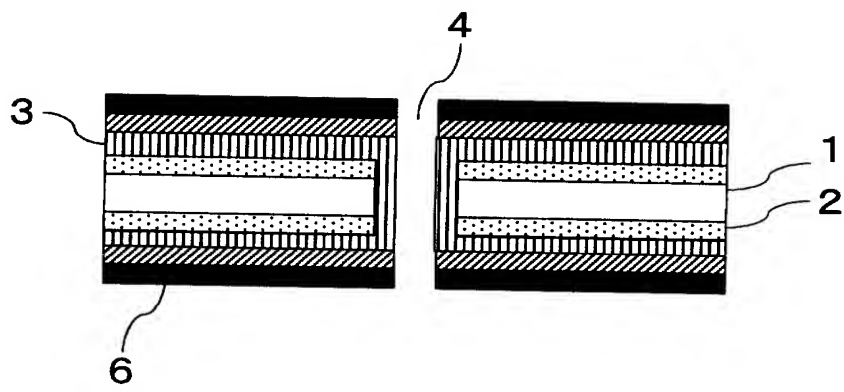
【図 3】



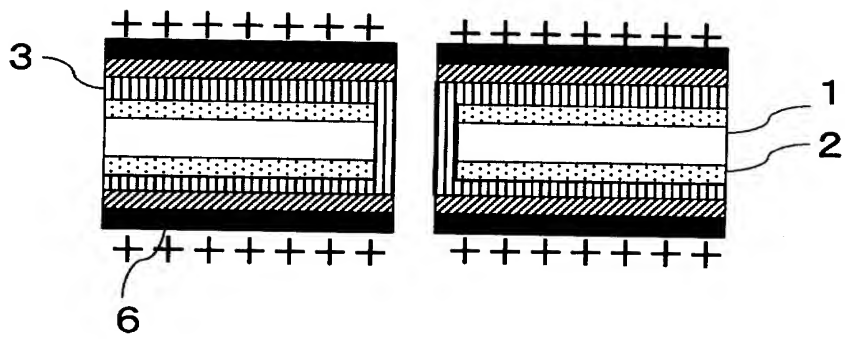
【図 4】



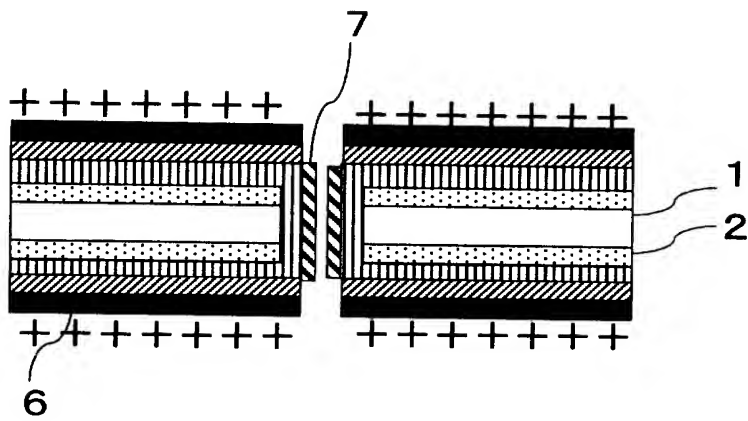
【図 5】



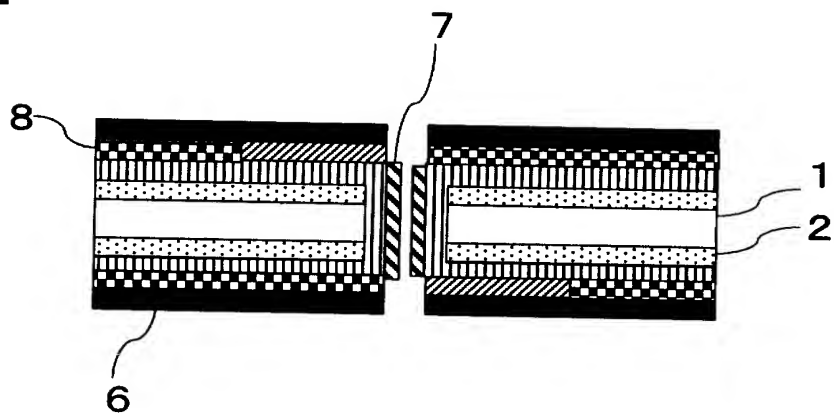
【図 6】



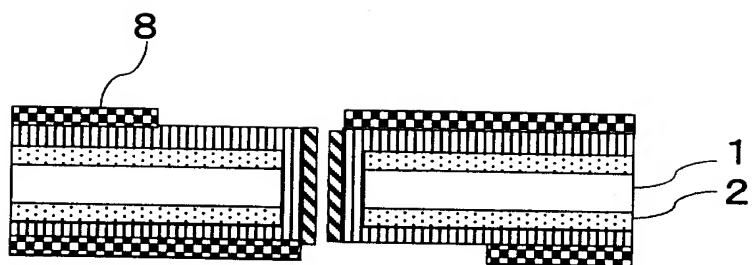
【図 7】



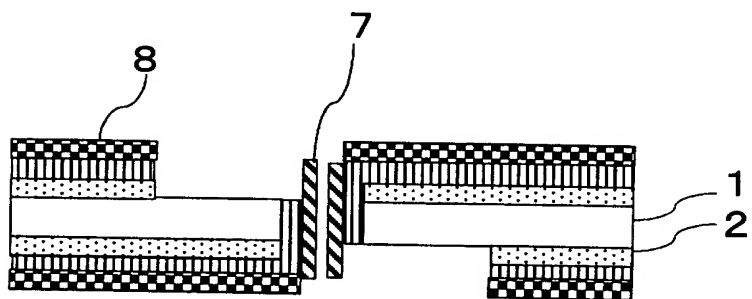
【图 8】



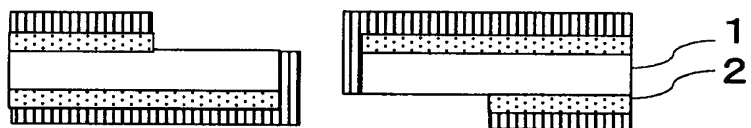
【图 9】



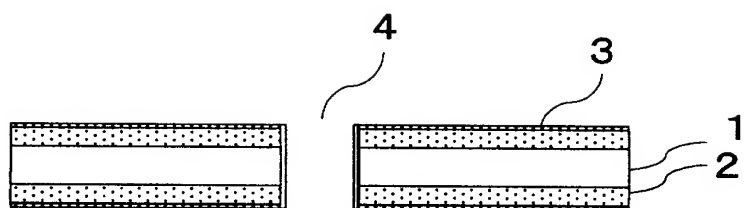
【图 10】



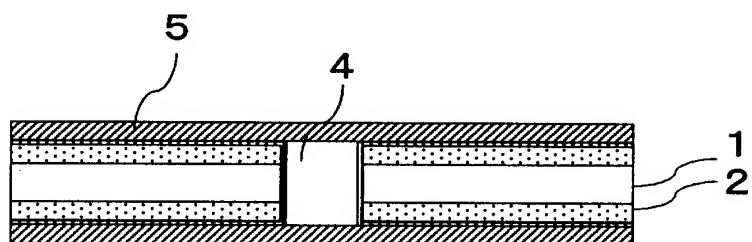
【图 11】



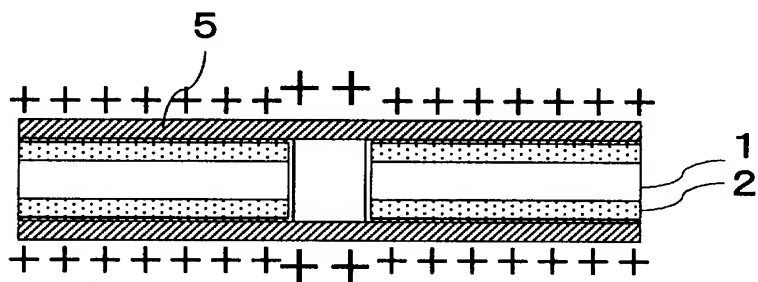
【図 1 2】



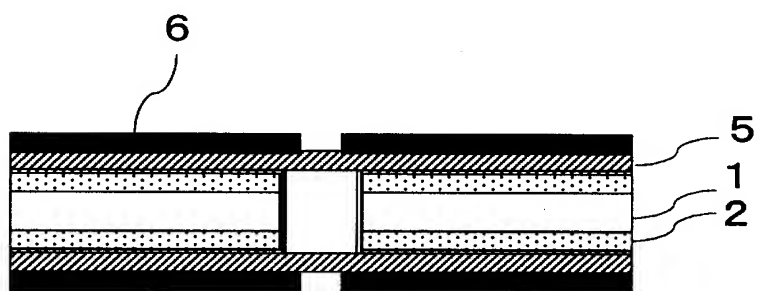
【図 1 3】



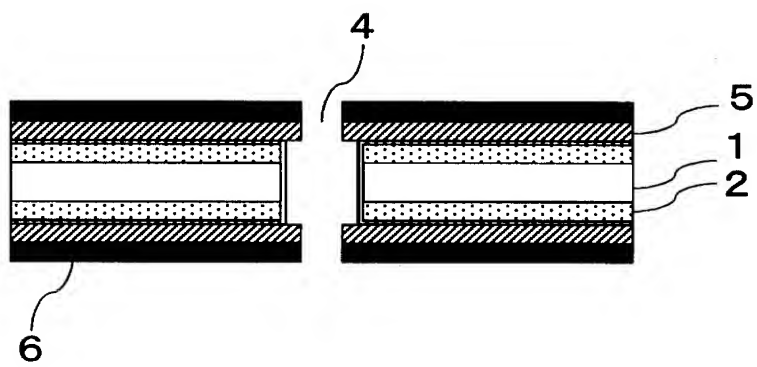
【図 1 4】



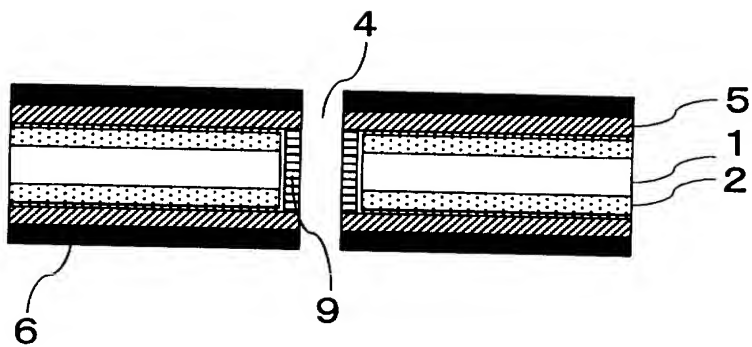
【図 1 5】



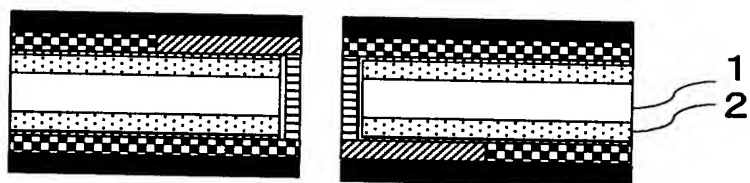
【图 1 6】



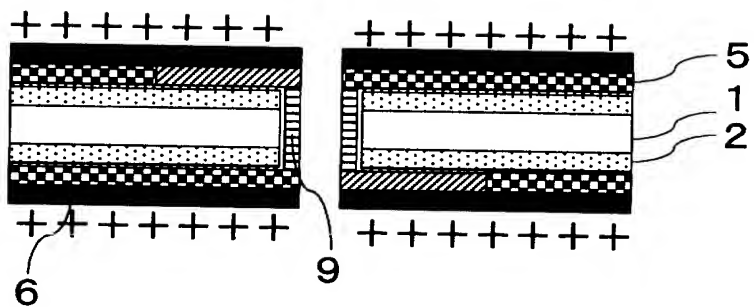
【图 1 7】



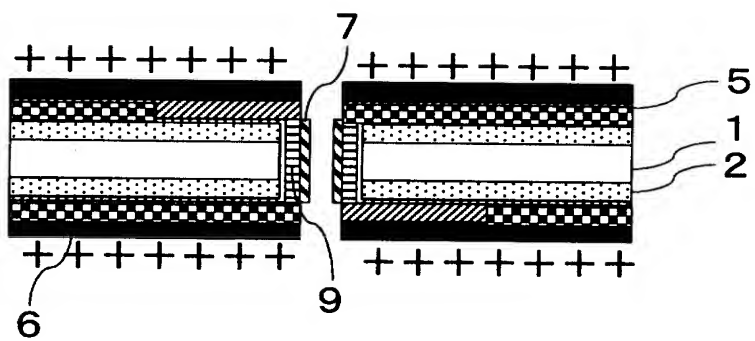
【图 1 8】



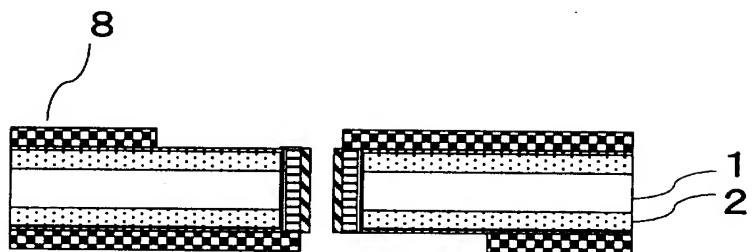
【图 1 9】



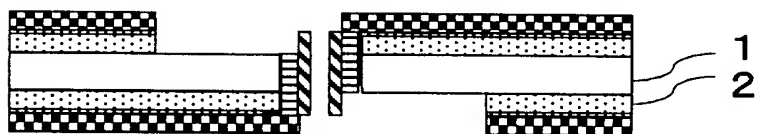
【図 2 0】



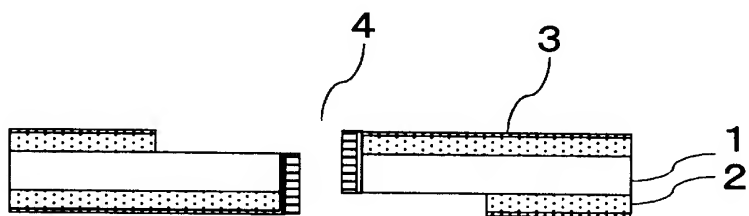
【図 2 1】



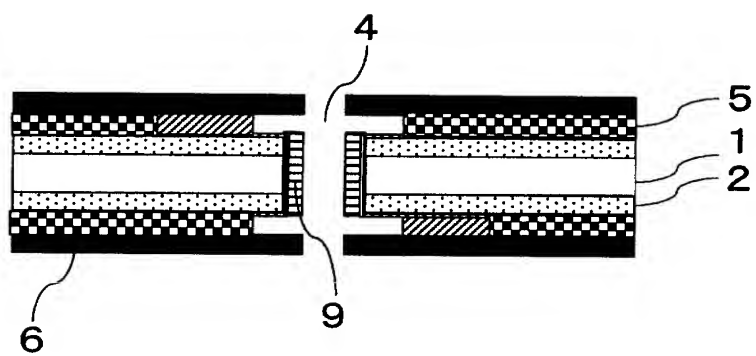
【図 2 2】



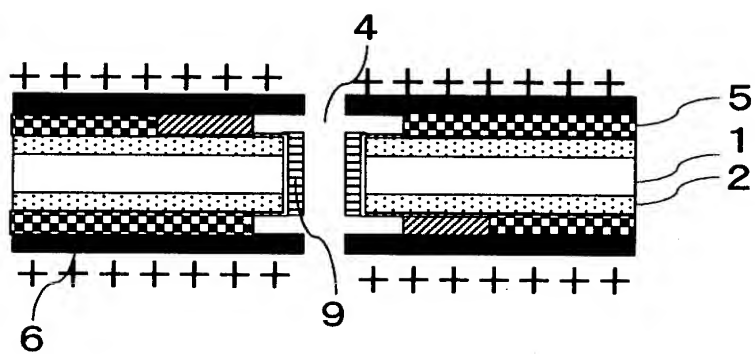
【図 2 3】



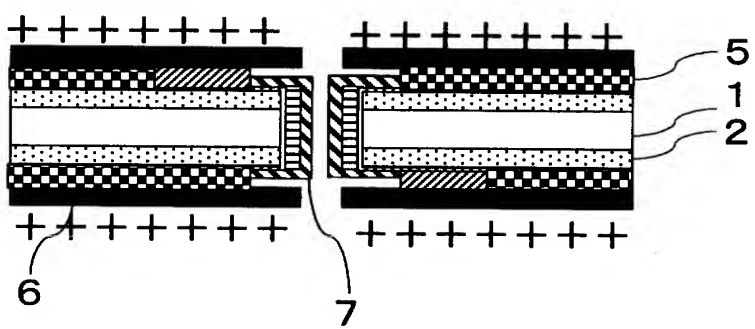
【图 2 4】



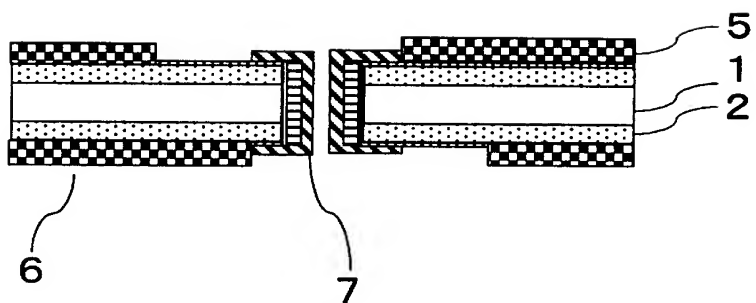
【图 2 5】



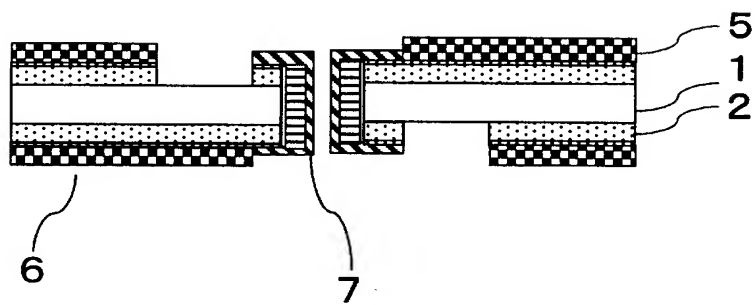
【图 2 6】



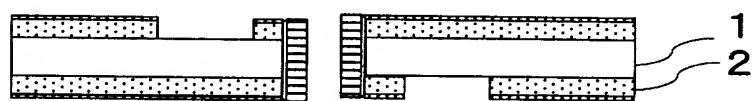
【图 2 7】



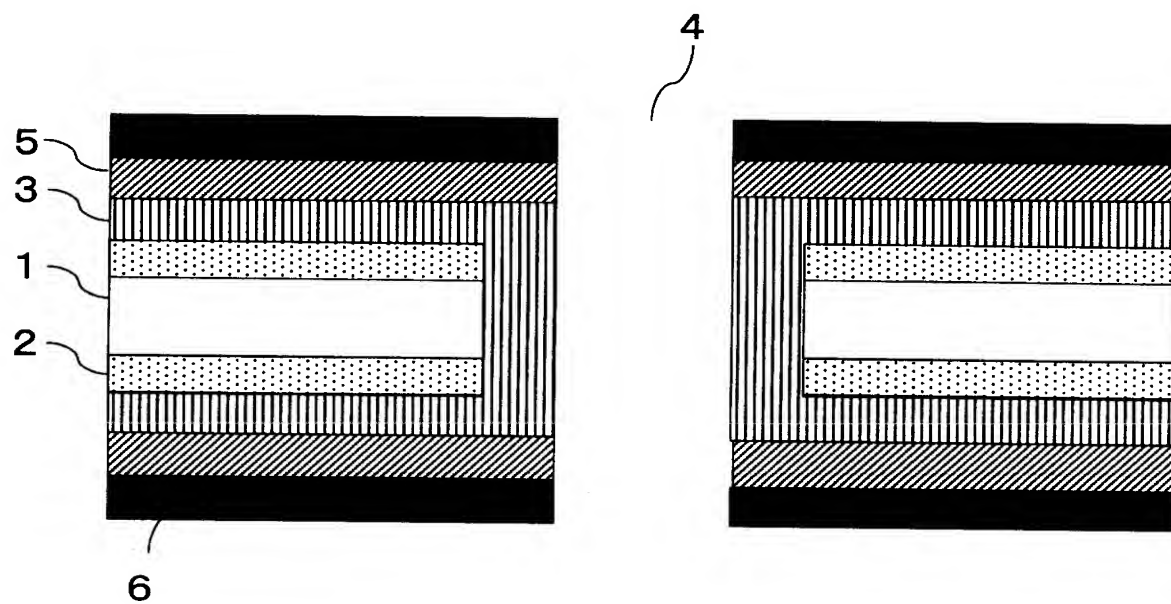
【図 28】



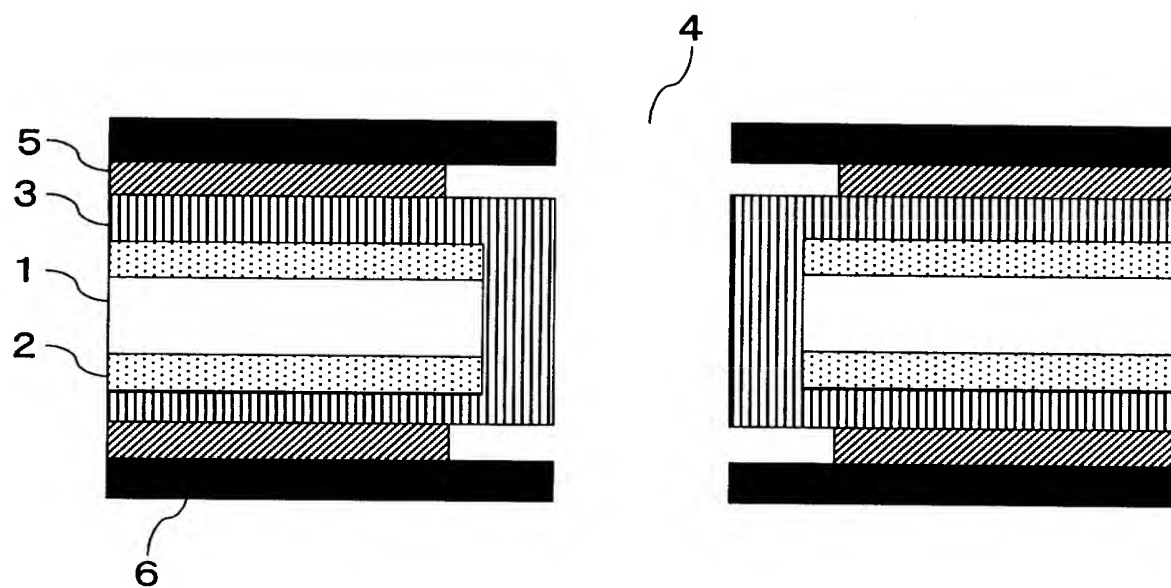
【図 29】



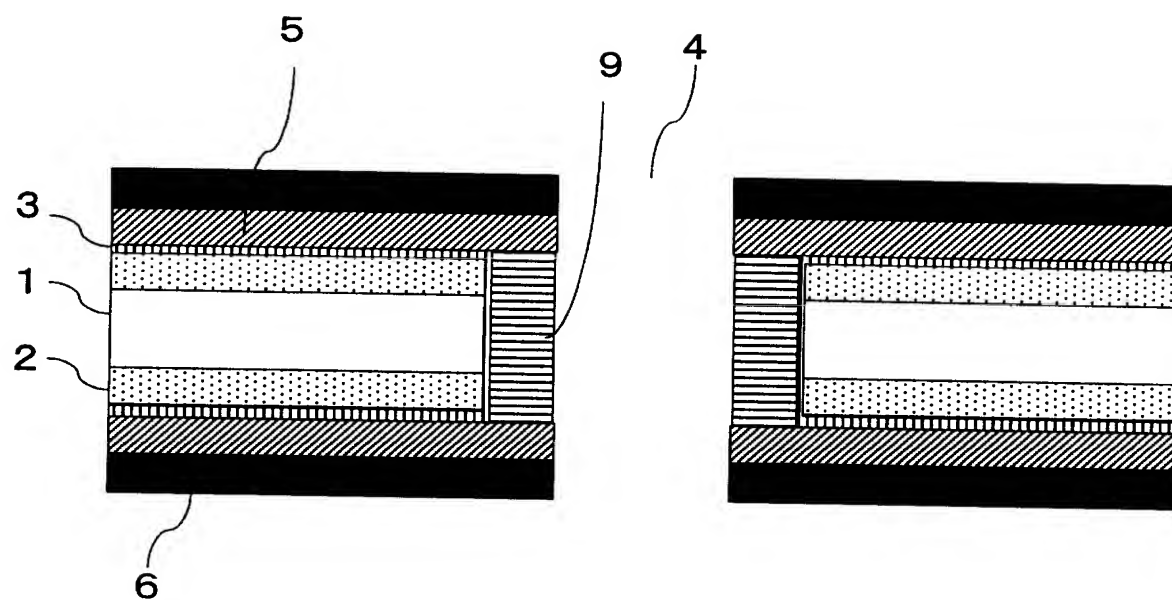
【図 30】



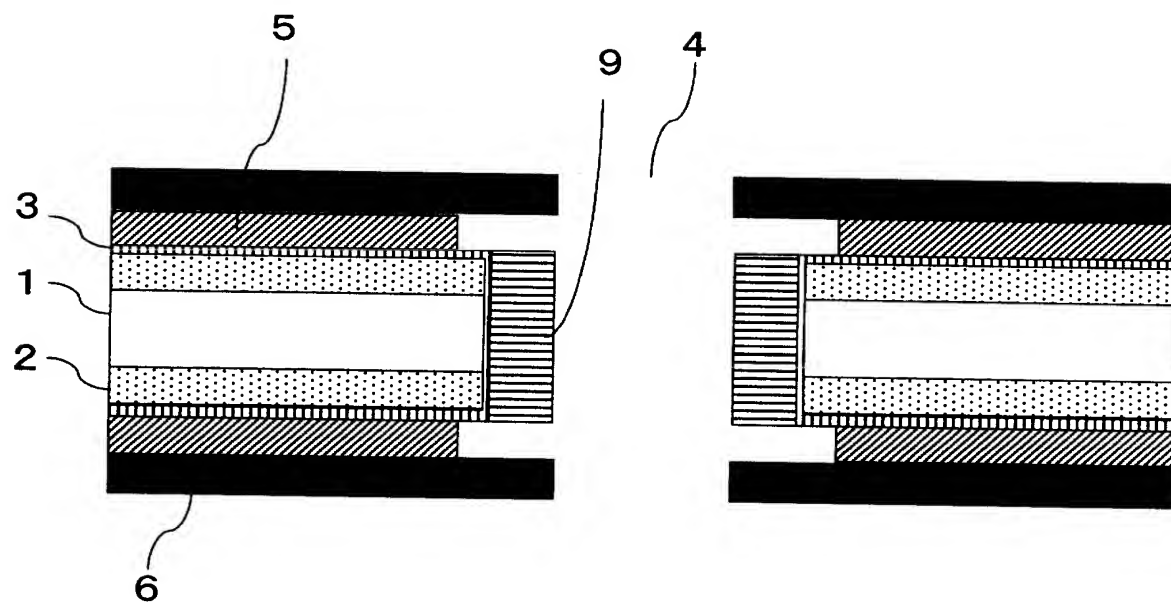
【図 3 1】



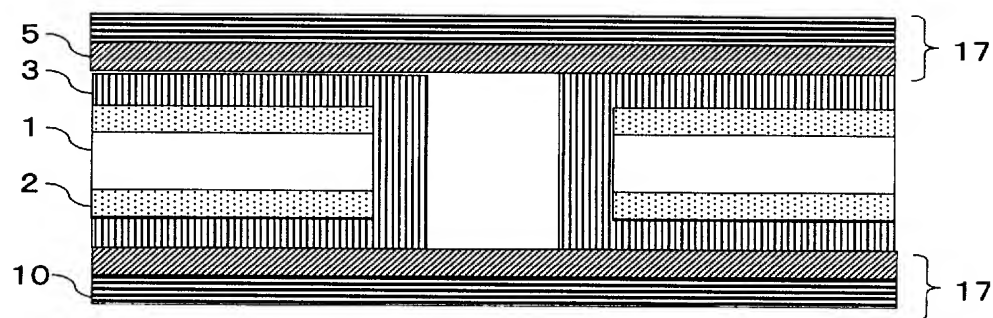
【図 3 2】



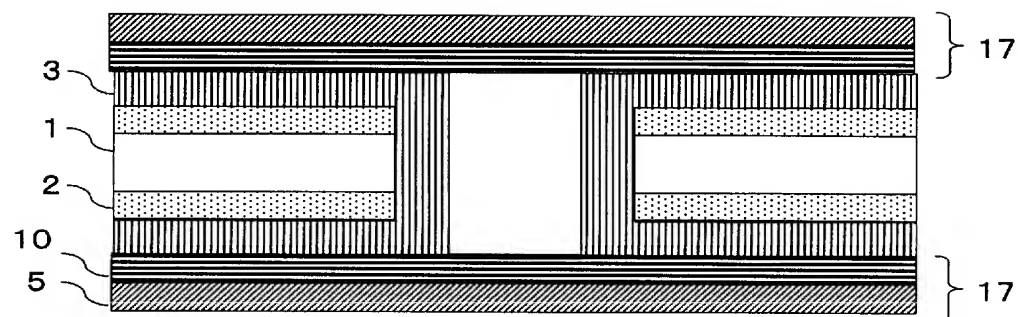
【図 3 3】



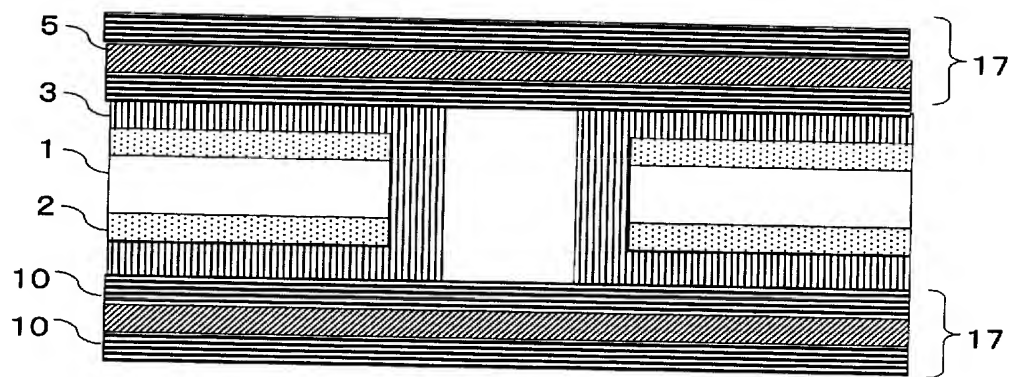
【図 3 4】



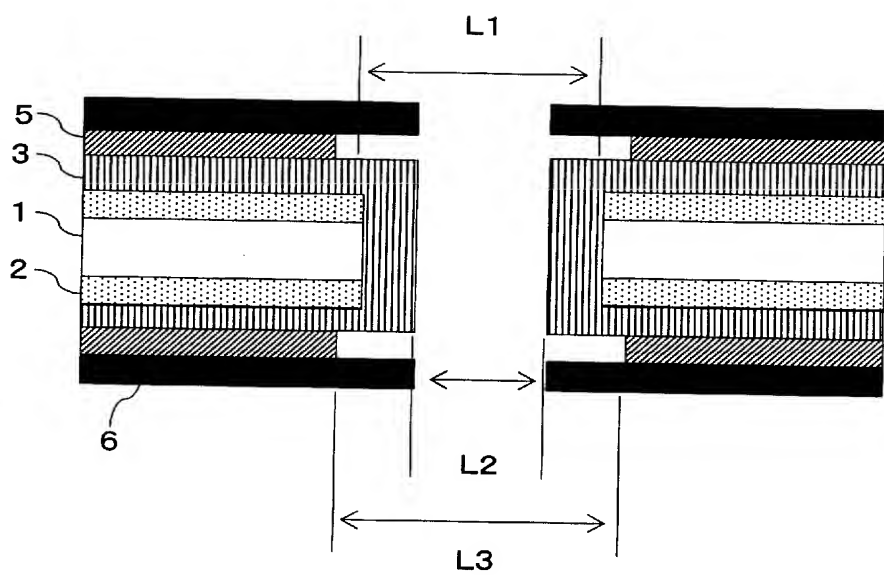
【図 3 5】



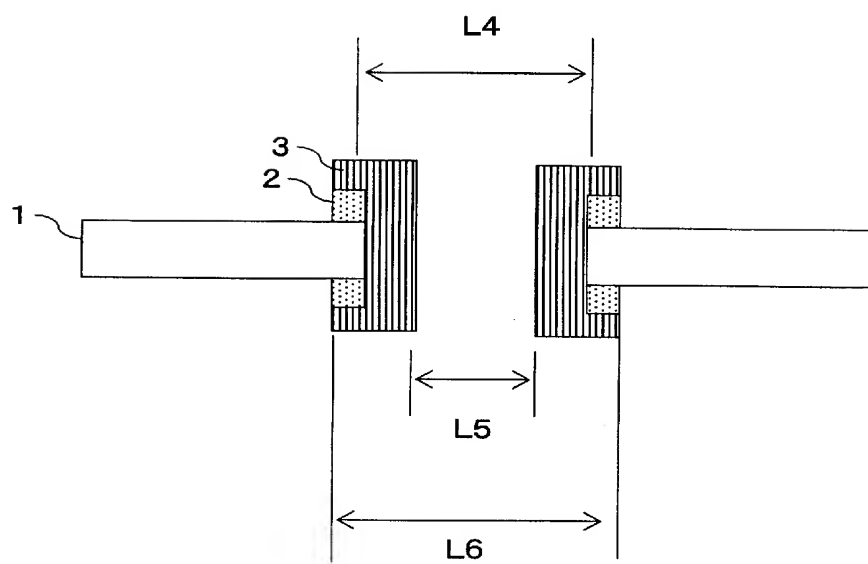
【図 3 6】



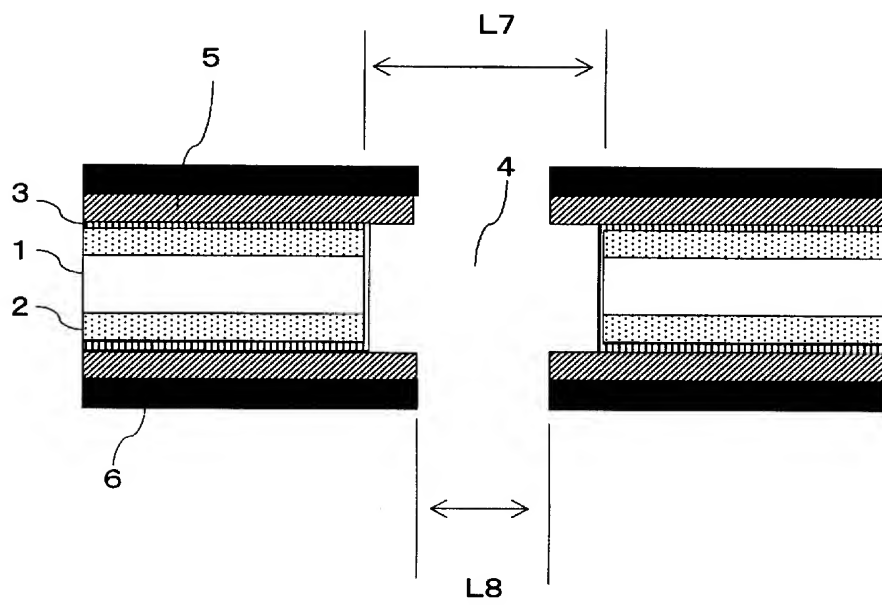
【図 3 7】



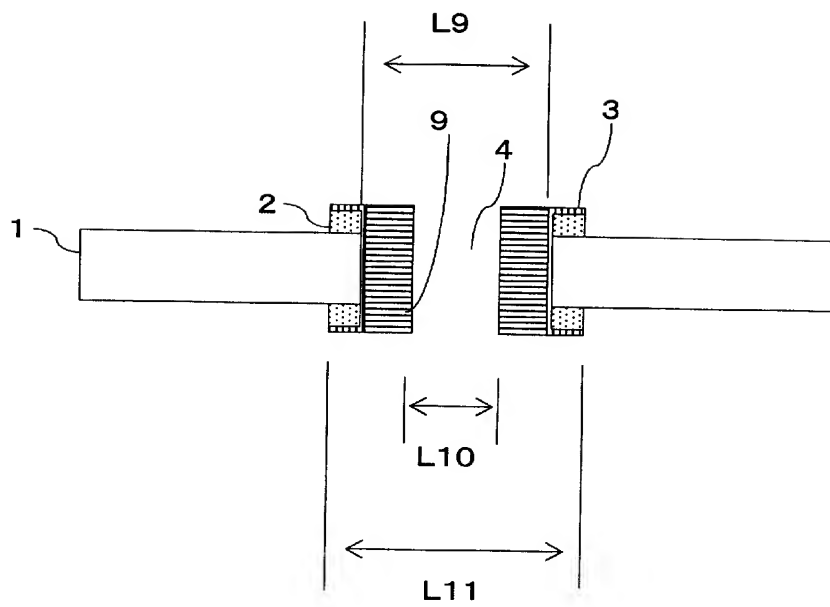
【図 3 8】



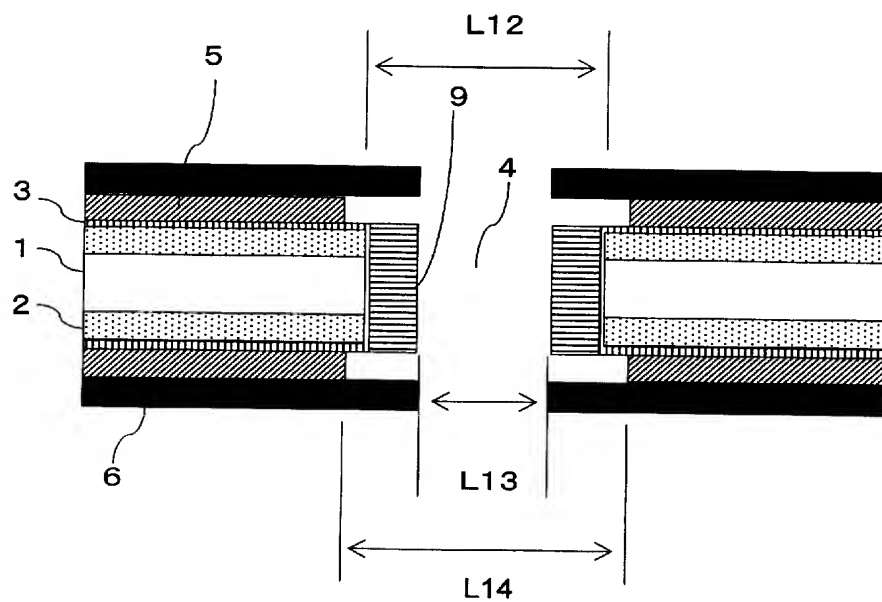
【図 3 9】



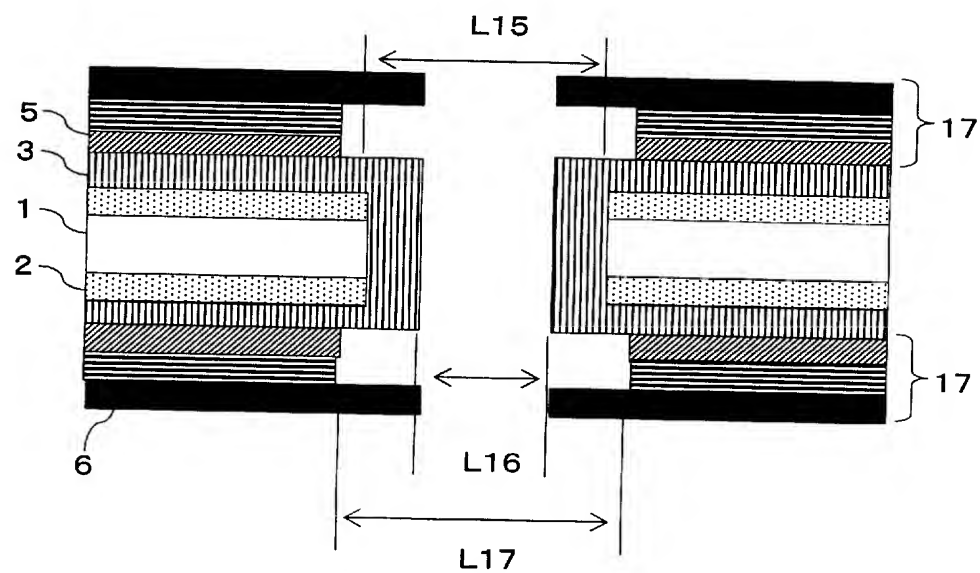
【図 4 0】



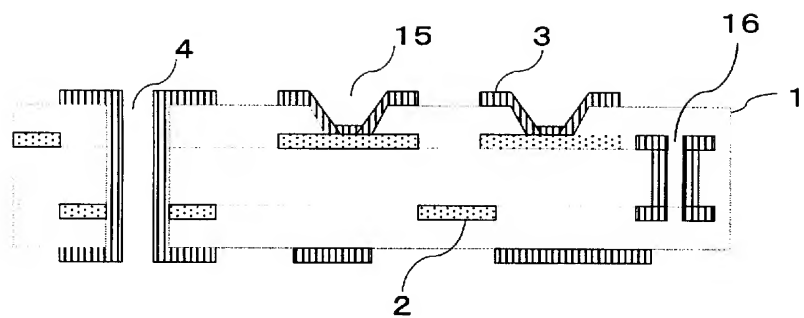
【図 4 1】



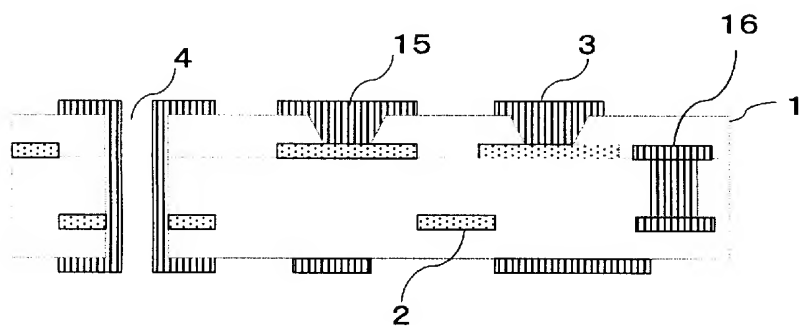
【図 4 2】



【図 4 3】

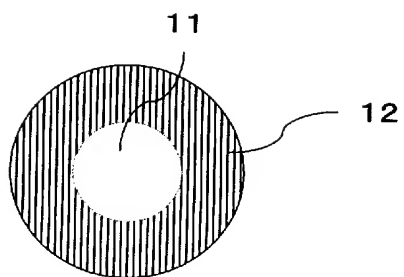


(a)

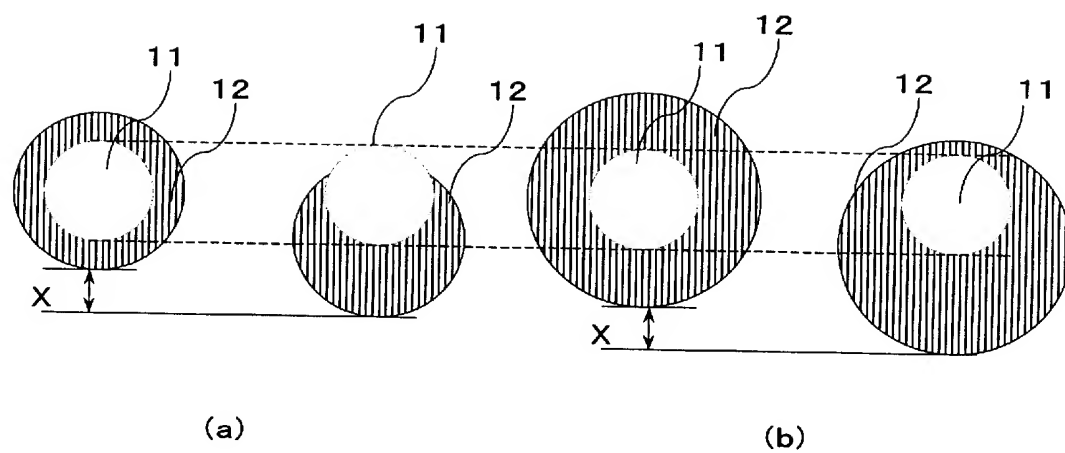


(b)

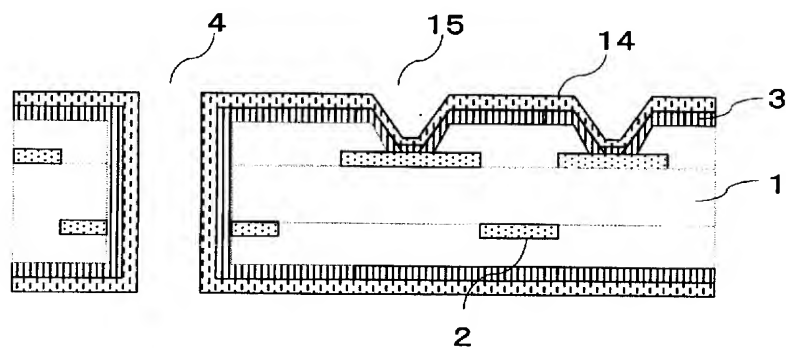
【図 4 4】



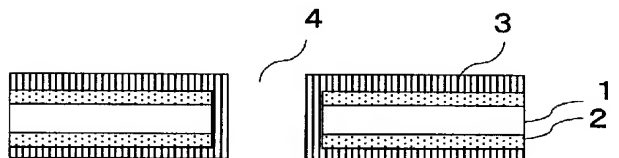
【図 4 5】



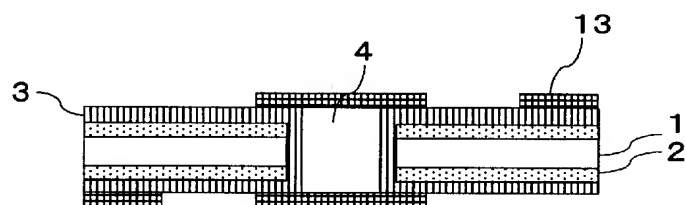
【図 4 6】



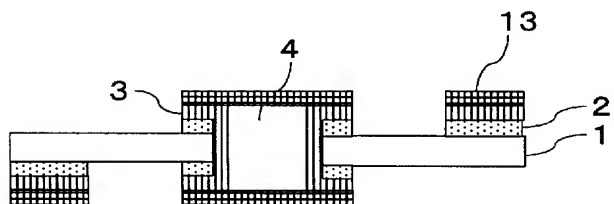
【図 4 7】



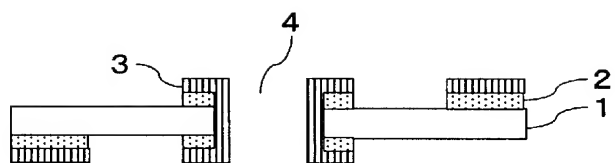
【図 4 8】



【図 4 9】



【図 5 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は、回路基板の高密度化のために要求されているランドレスや狭小ランド幅の孔に対応した、位置合わせ精度の許容範囲が広い回路基板の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に、光架橋性樹脂層を形成する工程、光架橋性樹脂層表面を一様に帯電させて、孔上の光架橋性樹脂層と表面金属導電層上の光架橋性樹脂層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して表面金属導電層上の光架橋性樹脂層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光架橋性樹脂層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第二樹脂層を設ける工程、回路形成部に相当する部分の光架橋性樹脂を架橋する工程、第一樹脂層を除去する工程、回路未形成部に相当する未反応光架橋性樹脂層を除去する工程、露出した金属導電層をエッチングする工程、第二樹脂層および光架橋性樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【選択図】 なし

【書類名】	手続補正書（方式）
【提出日】	平成16年 4月 9日
【あて先】	特許庁審査官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004- 59630
【補正をする者】	
【識別番号】	000190688
【氏名又は名称】	新光電気工業株式会社
【代表者】	茂木 淳一
【発送番号】	028178
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	特許出願人
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【その他】	本件手続をしたことに相違ありません。

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 9 8 0

20001102

住所変更

東京都千代田区丸の内 3 丁目 4 番 2 号

三菱製紙株式会社

0 0 0 1 9 0 6 8 8

20031001

住所変更

長野県長野市小島田町 8 0 番地

新光電気工業株式会社